

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS (leto / year 2017/18)						
<b>Predmet:</b>		Diskretna matematika 1				
<b>Course title:</b>		Discrete mathematics 1				
<b>Študijski program in stopnja</b> Study programme and level		<b>Študijska smer</b> Study field		<b>Letnik</b> Academic year	<b>Semester</b> Semester	
Univerzitetni študijski program Matematika		ni smeri		2	drugi	
First cycle academic study programme Mathematics		none		2	second	
<b>Vrsta predmeta / Course type</b>				obvezni / compulsory		
<b>Univerzitetna koda predmeta / University course code:</b>				M0217		
<b>Predavanja</b> Lectures	<b>Seminar</b> Seminar	<b>Vaje</b> Tutorial	<b>Klinične vaje</b> work	<b>Druge oblike</b> študija	<b>Samost. delo</b> Individ. work	<b>ECTS</b>
30		30			90	5
<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>				prof. dr. Sandi Klavžar, prof. dr. Matjaž Konvalinka, prof. dr. Marko Petkovšek, prof. dr. Primož Potočnik		
<b>Jeziki / Languages:</b>		<b>Predavanja / Lectures:</b> slovenski / Slovene				
		<b>Vaje / Tutorial:</b> slovenski / Slovene				
<b>Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:</b>				<b>Prerequisites:</b>		
Vpis v letnik študija.				Enrolment in the programme.		
<b>Vsebina:</b>				<b>Content (Syllabus outline):</b>		

<p>Osnove kombinatoričnega preštevanja:</p> <p>Osnovna načela preštevanja. Binomski koeficienti, razdelitve, Stirlingova števila 1. in 2. vrste, Bellova števila, Lahova števila, razčlenitve. Dvanajstera pot. Načelo vključitev in izključitev in trdnjavski polinomi. Rekurzivne enačbe, reševanje s pomočjo običajnih rodovnih funkcij, algebra formalnih potenčnih vrst, Catalanova števila.</p> <p>Osnove teorije grafov:</p> <p>Osnovne definicije. Homomorfizmi, izomorfizmi in avtomorfizmi grafov. Povezanost. Drevesa in dvodelni grafi. Obhodi in cikli. Eulerjev obhod in Hamiltonov cikel. Ravninski grafi in Eulerjeva formula. Barvanja grafov po vozliščih in po povezavah.</p>	<p>Basics of combinatorial counting:</p> <p>Basic principles of counting. Binomial coefficients, set partitions, Stirling numbers of the first and second kind, Bell numbers, Lah numbers, partitions of an integer. Twelve-fold way. Inclusion-exclusion principle and rook polynomials. Recurrence equations, solutions via generating functions and, algebra of formal power series, Catalan numbers.</p> <p>Basics of graph theory:</p> <p>Basic definitions. Homomorphisms, isomorphisms and automorphisms of graphs. Connectivity. Trees and binary graphs. Closed walks and cycles. Eulerian circuit and Hamiltonian cycle. Planar graphs and Euler's formula. Vertex and edge colorings.</p>
--	--

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

<p>R. J. Wilson, J. J. Watkins: Uvod v teorijo grafov, DMFA-založništvo, Ljubljana, 1997.</p> <p>J. H. van Lint, R. M. Wilson: A Course in Combinatorics, 2nd edition, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2001.</p> <p>M. Juvan, P. Potočnik: Teorija grafov in kombinatorika, DMFA-založništvo, Ljubljana, 2000.</p> <p>D. Veljan: Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.</p>
--

**Cilji in kompetence:**

**Objectives and competences:**

Študent spozna osnovne diskretne strukture in pojme iz kombinatorike ter se seznanj z osnovami teorije grafov.

Students get familiar with elementary discrete structures, basic concepts from combinatorics and basic graph theory.

**Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje: Poznavanje osnovnih pojmov iz klasične kombinatorike in iz teorije grafov ter razumevanje osnovnih povezav med njimi. Osnovno znanje natančnega štetja objektov z določenimi lastnostmi iz dane množice.

Uporaba: Uporaba diskretnih matematičnih struktur za predstavitev različnih objektov in procesov. Tovrstne predstavitve so nepogrešljive na primer pri obdelavi podatkov z računalniki.

Refleksija: Povezovanje teoretičnih spoznanj s praktičnimi uporabami na primer v optimizaciji in pri programiranju. Sposobnost prepoznavanja problemov, ki jih lahko uspešno opišemo z diskretnimi matematičnimi modeli.

Prenosljive spretnosti – niso vezane le na en predmet: Poznavanje osnovnih prijemov za delo z diskretnimi matematičnimi strukturami. Natančnost pri razmišljanju in reševanju problemov. Sposobnost prebiranja strokovne literature iz diskretne matematike in sorodnih področij.

**Intended learning outcomes:**

Knowledge and understanding: Knowledge about basic concepts from classical combinatorics and graph theory, and understanding of basic connections among them. Basic knowledge of exact enumeration of objects with specific properties.

Application: Use of discrete mathematical structures for representation of various objects and processes. Such representations play a key role in computerized data processing.

Reflection: Connection of theoretical knowledge with applications, for instance in solving optimization problems and in programming. Capability of recognizing problems that could be successfully described using discrete mathematical models.

Transferable skills: Knowledge of basic techniques for applications of discrete mathematical structures. Exactness in thinking and problem solving. Capability of reading and understanding specialized literature on discrete mathematics and related fields.

**Metode poučevanja in učenja:**

**Learning and teaching methods:**

Predavanja, vaje, domače naloge, konzultacije	Lectures, exercises, homework, consultations
---	--

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):	50%	Type (examination, oral, coursework, project):
2 kolokvija namesto izpita iz vaj, izpit iz vaj,	50%	2 midterm exams instead of written exam, written exam
izpit iz teorije		oral exam
ocene: 1-5 (negativno), 6-10 (pozitivno) (po Statutu UL)		grading: 1-5 (fail), 6-10 (pass) (according to the Statute of UL)

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

Sandi Klavžar:

ILIĆ, Aleksandar, KLAVŽAR, Sandi, RHO, Yoomi. Generalized Lucas cubes. *Applicable analysis and discrete mathematics*, ISSN 1452-8630, 2012, vol. 6, no. 1, str. 82-94. [COBISS.SI-ID 16242265]

BREŠAR, Boštjan, KLAVŽAR, Sandi, RALL, Douglas. Domination game and an imagination strategy. *SIAM journal on discrete mathematics*, ISSN 0895-4801, 2010, vol. 24, no. 3, str. 979-991. [COBISS.SI-ID 15648089]

HAMMACK, Richard H., IMRICH, Wilfried, KLAVŽAR, Sandi. *Handbook of product graphs, (Discrete mathematics and its applications)*. Boca Raton, London, New York: CRC Press, cop. 2011. XVIII, 518 str., ilustr. ISBN 978-1-4398-1304-1. [COBISS.SI-ID 15916121]

IMRICH, Wilfried, KLAVŽAR, Sandi, RALL, Douglas F. Topics in graph theory : graphs and their Cartesian product. Wellesley (Mass.): A. K. Peters, 2008. XIV, 205 str., ilustr. ISBN 978-1-56881-429-2. [COBISS.SI-ID 14965081]

Matjaž Konvalinka:

KONVALINKA, Matjaž. Skew quantum Murnaghan-Nakayama rule. Journal of algebraic combinatorics, ISSN 0925-9899, 2012, vol. 35, no. 4, str. 519-545. [COBISS.SI-ID 16250713]

KONVALINKA, Matjaž, PAK, Igor. Geometry and complexity of O'Hara's algorithm. Advances in applied mathematics, ISSN 0196-8858, 2009, vol. 42, iss. 2, str. 157-175. [COBISS.SI-ID 15545945]

KONVALINKA, Matjaž. On quantum immanants and the cycle basis of the quantum permutation space. Annals of combinatorics, ISSN 0218-0006, 2012, vol. 16, no. 2, str. 289-304. [COBISS.SI-ID 16310873]

Marko Petkovšek:

PETKOVŠEK, Marko. Letter graphs and well-quasi-order by induced subgraphs. Discrete Mathematics, ISSN 0012-365X. [Print ed.], 2002, vol. 244, no. 1-3, str. 375-388. [COBISS.SI-ID 11414873]

PETKOVŠEK, Marko, ZAKRAJŠEK, Helena. Enumeration of l-graphs: Burnside does it again. Ars mathematica contemporanea, ISSN 1855-3966. [Tiskana izd.], 2009, vol. 2, no. 2, str. 241-262. [COBISS.SI-ID 15497049]

PETKOVŠEK, Marko. Counting Young tableaux when rows are cosets. Ars combinatoria, ISSN 0381-7032, 1994, let. 37, str. 87-95. [COBISS.SI-ID 8048473]

PETKOVŠEK, Marko, WILF, Herbert S., ZEILBERGER, Doron. A=B. Wellesley (Massachusetts): A. K. Peters, cop. 1996. VII, 212 str. ISBN 1-56881-063-6. [COBISS.SI-ID 4085337]

Primož Potočnik:

KNOR, Martin, POTOČNIK, Primož, ŠKREKOVSKI, Riste. The Wiener index in iterated line graphs. Discrete applied mathematics, ISSN 0166-218X. [Print ed.], 2012, vol. 160, iss. 15, str. 2234-2345. [COBISS.SI-ID 16409945]

POTOČNIK, Primož, SPIGA, Pablo, VERRET, Gabriel. Cubic vertex-transitive graphs on up to 1280 vertices. Journal of symbolic computation, ISSN 0747-7171, 2013, vol. 50, str. 465-477. [COBISS.SI-ID 16520537]

POTOČNIK, Primož, SPIGA, Pablo, VERRET, Gabriel. On the nullspace of arc-transitive graphs over finite fields. Journal of algebraic combinatorics, ISSN 0925-9899, 2012, vol. 36, no. 3, str. 389-401. [COBISS.SI-ID 16162137]

JUVAN, Martin, POTOČNIK, Primož. Teorija grafov in kombinatorika : primeri in rešene naloge, (Izbrana poglavja iz matematike in računalništva, 39). Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, 2000. VI, 173 str., graf. prikazi. ISBN 961-212-105-2. [COBISS.SI-ID 106210560]